Fin dagli albori della civiltà l'uomo è sempre stato spinto dalla curiosità di sapere se esiste vita su altri pianeti nell'Universo e in special modo se esistono creature intelligenti. Nel corso dei secoli numerosi filosofi, teologi e scienziati hanno affrontato il problema portando argomentazioni pro e contro l'esistenza di vita extraterrestre.
Il primo sostenitore della pluralità dei mondi abitati fu il filosofo greco Anassimandro di Mileto (vissuto nel VI sec. a.C.).Secondo questo pensatore la fonte di tutte le cose conosciute era un Elemento Indeterminato e perciò ne derivava che potevano esistere (simultaneamente) più mondi, diversi uno dall'altro.
Anche Epicuro (341-270 a.C.) riteneva che esistessero infiniti mondi abitati in quanto tutto è costituito da una infinita varietà di atomi che si staccano dall'Infinito per assumere momentaneamente un ordine precario. Tali atomi potrebbero quindi passare anche da un mondo all'altro, generando viventi molto differenti di volta in volta. Le tesi di Epicuro furono sostenute nel mondo romano da Lucrezio (I sec. a.C.).
Generalmente comunque il pensiero filosofico occidentale respinse la tesi della pluralità dei mondi e la questione della vita extraterrestre. Pochi pensatori (tra i quali citiamo Giordano Bruno e Benedetto Spinoza) si schierarono a favore dell'esistenza di vita aliena . Il razionalismo dominante sanciva l'impossibilità di speculare su questioni su cui non sia possibile basarsi su esperienze e prove tangibili. Inoltre la concezione pluralista veniva considerata eretica per il fatto che implicitamente si opponeva ai dogmi della religione cristiana, che sancisce un unico atto di creazione su di un solo mondo.
Le prime basi scientifiche all'idea di una possibile esistenza di vita aliena si pongono nel XVII secolo a seguito delle osservazioni e dei lavori di Nicolò Copernico (1473 - 1543) e Galileo (1564 - 1642). Mercurio, Giove, Venere, Marte e Saturno apparvero così chiaramente come pianeti e sulla Luna si cominciarono ad avvistare montagne e crateri. Il pianeta Marte in particolare attirò subito molta attenzione su di sè in quanto sulla sua superficie si potevano osservare distese simili a mari e a continenti, nuvole e tempeste di sabbia, e soprattutto due "calotte polari" che parevano fondersi in "estate" per ricostituirsi poi in "inverno". L' astronomo Schiapparelli (direttore dell'Osservatorio di Milano) nel secolo scorso individuò un intricato reticolo di linee colleganti i "mari"; tali linee, dette perciò "canali", inoltre, si sarebbero sdoppiate durante il corso di alcune stagioni marziane. A partire da queste osservazioni nacque perciò l'idea che il pianeta potesse essere abitato da creature intelligenti, per giunta abili nell'ingegneria idraulica. In realtà le successive osservazioni compiute con telescopi più potenti e precisi chiarirono che i "canali" sono strutture naturali e altamente irregolari, e che i "mari" non contengono acqua ma sono crateri vuoti.
In tempi a noi contemporanei l'osservazione dei pianeti del sistema solare si è fatta più raffinata e precisa grazie all'impiego di telescopi sempre più potenti e soprattutto grazie all'impiego di radiotelescopi e sonde inviate nello spazio.
Le sonde Viking 1 e 2 (nel corso di missioni durate dal 1976 al 1982) prelevarono campioni di suolo di Marte per verificare se sulla superficie di questo pianeta vi fossero tracce di vita biologica ; gli esperimenti approntati a questo scopo tuttavia hanno dato esito negativo. Analogamente le sonde Voyager 1 e 2 lanciate nel 1977 per sorvolare Giove, Saturno, Urano e Nettuno non hanno scoperto tracce di vita biologica . Nel corso di tali missioni però si è comunque scoperta la presenza di molecole organiche complesse ( metano, etano, acetilene, acido cianidrico, ammoniaca) sia nell'atmosfera di Titano - satellite di Saturno- sia nella scia e nel nucleo delle comete. Tali molecole vengono originate dalla trasformazione chimica delle molecole semplici ( acqua, ammoniaca...) presenti sui granelli di pulviscolo stellare operata dal bombardamento dei raggi cosmici ultravioletti; in presenza di condizioni chimiche favorevoli possono formare composti organici ancora più complessi (proteine, DNA) necessari allo sviluppo della vita biologica. A tale proposito alcuni studiosi ritengono che le comete avrebbero un ruolo importante come trasportatrici spaziali di molecole essenziali per lo sviluppo di vita e ipotizzano che un " bombardamento" ripetuto di comete di pianeti favorevoli per caratteristiche allo

sviluppo di vita ( adeguata temperatura superficiale, presenza continuata di acqua liquida per miliardi di anni, giusta quantità di atomi di carbonio per lo sviluppo di molecole organiche complesse) possa avere un effetto inseminatore di molecole organiche semplici tendente a favorire lo sviluppo di forme di vita semplici.
Poichè le ricerche effettuate sino ad oggi ci portano a concludere che nel sistema solare non esiste alcuna forma di vita semplice o intelligente, il campo di indagine si è spostato verso le stelle. Dal momento che la stella esterna al sistema solare più vicina a noi dista ben 40 anni luce, le ricerche vengono eseguite esclusivamente per mezzo dei radiotelescopi. Tali strumenti analizzano le onde elettromagnetiche provenienti dallo spazio e le interpretano a seconda della lunghezza d'onda.
L'esplorazione di uno spazio così ampio è appena agli inizi e così, in attesa di qualche risultato significativo, il dibattito teorico sulla possibile esistenza di forme di vita extraterrestre in qualche parte dell'Universo è tuttora molto vivace.
Il dibattito risulta inoltre complicato dal fatto che all'interno della questione generale ne esistono altre a vario livello che devono essere distinte chiaramente.
Anzitutto, per quanto possa essere sorprendente, una definizione soddisfacente del termine "vita" non è ancora stata coniata. Per i fisici la vita può essere definita come un insieme sufficientemente organizzato di materia ed energia. Poichè questa definizione non comprende necessariamente la presenza di sangue e carne, ipoteticamente si potrebbe concepire la vita aliena sotto forma di nubi interstellari di elevata densità o come un insieme di campi magnetici tra loro intersecantesi. Se da un lato tali ipotesi hanno il pregio di stimolare la mente ad andare oltre i soliti confini, dall'altro implicano una conseguenza negativa molto importante: se anche incontrassimo una vita aliena di natura così insolita potremmo non riconoscerla come tale. Più praticamente dunque la vita extraterrestre viene ricercata secondo un modello biologico di base simile a quello terrestre: una struttura fisica organizzata secondo uno schema preciso, la cui esistenza è regolata dall'espressione delle informazioni contenute in molecole di DNA o RNA, in grado di replicarsi ed evolvere.
In linea generale la maggioranza degli studiosi ritiene possibile che in qualche parte dell'Universo si sia potuta sviluppare una forma di vita semplice, simile ai microorganismi terrestri. Le opinioni divergono maggiormente per quanto riguarda la possibile esistenza di vita aliena intelligente.
A favore della possibile evoluzione di vita semplice giocherebbero numerosi fattori.
Anzitutto, poichè ogni galassia contiene cento miliardi di stelle ed esistono migliaia di galassie, parrebbe logico che un certo numero di pianeti possegga caratteristiche favorevoli allo sviluppo della vita. A sostegno di questa idea si possono citare tre osservazioni. La prima è che la Terra è un pianeta "tipico", cioé non possiede caratteristiche fisiche intrinseche che la rendano diversa dagli altri pianeti. La seconda è che le leggi della natura si sono rivelate valide ovunque nell'Universo osservato. Infine, tutto ciò che è fisicamente possibile che avvenga può avvenire.
Molti fisici e chimici ritengono che la vita sia un risultato di processi chimici che si autoorganizzano qualora si verifichino condizioni favorevoli. Tale teoria prende spunto dall'osservazione che esistono fenomeni naturali che procedono in modo automatico e ben organizzato. Ad esempio, nel raggio laser ogni fotone si organizza automaticamente in sequenza con gli altri fotoni generando così un raggio "coerente"; ugualmente, sono esempi di autoorganizzazione la formazione di vortici stellari e il radunarsi di molecole uguali nelle rocce per formare i minerali.
La materia dunque possiederebbe una innata capacità di autoorganizzarsi; tale capacità potrebbe in teoria quindi applicarsi anche alle cellule viventi.
Proseguendo secondo questo schema mentale, i fisici ritengono che le leggi fisiche naturali siano strutturate in maniera tale da indurre materia ed energia a interagire evolvendo automaticamente da stadi semplici verso stadi di complessità cescente. Secondo tale visione (che il celebre fisico Paul Davies ha denominato "Teleologia senza

Teologia") l'Universo si evolverebbe perciò necessariamente secondo determinate linee preferenziali, che comprenderebbero inevitabilmente anche lo sviluppo della vita. Spingendo all'estremo questa visione "deterministica", alcuni studiosi ritengono che anche la comparsa di vita intelligente sia presente come presagio nelle leggi naturali. Freeman Dyson è forse il più noto sostenitore di questa visione dell'Universo, nota come Principio Antropico. In un famoso passo della sua autobiografia Dyson sostiene in proposito di non sentirsi un estraneo nell' Universo, e che quanto più si studia l'Universo stesso e si conoscono i suoi dettagli tanto più ci si convince che in qualche modo l'Universo sapeva che stavamo arrivando. In sostanza, Dyson e tutti i sostenitori del principio antropico ritengono che una modifica anche lieve delle leggi naturali non avrebbe permesso l'esistenza dell'Universo e quindi neppure della vita. Ad esempio, se non vigesse il principio chimico che impedisce a due elettroni di occupare lo stesso stato energetico tutta la nostra chimica non potrebbe esistere e di conseguenza non esisterebbe neppure la vita così come la conosciamo. Ugualmente, se le forze fisiche fossero di diversa intensità le stelle non brucerebbero e la vita ( che dipende dal calore generato da questa combustione) non potrebbe esistere. Tale mirabile armonia delle forze che controllano la Natura non può essere frutto del caso ma deve necessariamente sottintendere uno scopo che Dyson identifica con l'emergere di una forma di vita intelligente. In altre parole, l'esistenza di un Universo così sorprendentemente collegato nei suoi componenti ad ogni livello avrebbe lo scopo di generare una entità intelligente in grado di osservare e studiare l'Universo stesso.
La concezione "deterministica" della vita e dell'Universo è condivisa da molti fisici ma non è accettata dai biologi evoluzionisti. Il principale critico di tale visione è probabilmente il biologo americano Stephen Jay Gould. Secondo Gould l'errore principale insito nei ragionamenti di Dyson sta nell'esagerata visione di "appropriatezza" delle cose. Come tutti i biologi, Gould ritiene che non si possa riconoscere una direzionalità nel processo di evoluzione dell' Universo; qualsiasi evento "complesso" (quale è la comparsa di vita intelligente) è il prodotto di una catena di eventi che statisticamente è assai improbabile si ripetano insieme. Perciò, qualsiasi evento si verifichi può stupirci per il solo fatto che si verifica. Specificatamente in relazione a questo discorso, una variazione delle leggi naturali avrebbe permesso l'evoluzione di un altro Universo, sicuramente diverso da quello a noi familiare e ugualmente degno di stupore per noi osservatori. Le teorie che stanno alla base del principio antropico, alla luce di quanto si verifica in Natura nell'evoluzione degli esseri viventi, sarebbero dunque viziate da uno stravolgimento del rapporto causa - effetto: è più logico pensare che l'Universo esistesse per le sue ragioni (ammesso che ne avesse) e che la vita si sia evoluta adattandosi a leggi naturali preesistenti piuttosto che pensare il contrario. In sostanza, tutto lo schema di deduzione logica della necessaria emergenza di vita intelligente nell' Universo a partire dall'osservazione delle leggi fisiche non sarebbe altro che un tentativo di razionalizzare sotto una parvenza scientifica una speranza latente da sempre nell'animo umano. A riprova di questa ipotesi ci sarebbe il fatto che già nel secolo scorso Alfred Russel Wallace giunse alla formulazione del principio antropico pur partendo da una conoscenza fisica dell'Universo totalmente diversa da quella attuale.
L'ipotesi dell'esistenza di vita intelligente extraterrestre non viene comunque rifiutata a priori dai biologi evoluzionisti. Più precisamente, non esiste una posizione ufficiale condivisa dalla totalità degli studiosi di questa categoria.
Generalmente coloro che negano la possibile esistenza di vita aliena intelligente portano a loro sostegno la teoria evoluzionistica darwiniana. In realtà, così facendo interpretano in maniera errata tale teoria e confondono due piani diversi della questione; si confonde la possibilità che l' evoluzione produca in altri mondi una classe di esseri intelligenti con la possibilità che in mondi simili al nostro per chimica e condizioni generali fisiche si originino esseri intelligenti simili a noi per aspetto. I biologi evoluzionisti respingono all'unanimità la seconda possibilità mentre le singole posizioni differiscono nei riguardi della prima. Coloro

che (come Ernst Mayr, Francisco Ayala, Theodore Dobzhansky) sono propensi a negare anche la prima possibilità lo fanno a titolo strettamente personale e non a nome della intera categoria. D' altro canto, si possono citare altrettanti celebri biologi evoluzionisti ( Tom Eisner, Dave Raup, Ed Wilson e il già nominato Gould) che sono favorevoli alla prosecuzione dell'esplorazione dello Spazio alla ricerca di segnali di vita aliena intelligente.
Seguendo lo stesso schema di ragionamenti esposto per criticare la validità del principio antropico, i biologi non si attendono una ripetizione esatta dei particolari negli eventi osservati, proprio perchè ogni evento dipende strettamente da eventi precedenti e da particolari condizioni estemporanee, così che non è possibile predire con sicurezza il corso futuro degli eventi. Del resto, se la vita sulla Terra venisse spazzata via sarebbe quasi impossibile osservare la ricomparsa delle medesime forme viventi preesistenti.
L' intelligenza invece potrebbe fare parte di quei "temi evolutivi fondamentali" che compaiono più volte nel corso dell'evoluzione di specie diverse, dando luogo al fenomeno noto come "convergenza". Un classico esempio di convergenza è la comparsa della capacità di volare in insetti, uccelli, rettili preistorici e mammiferi (pipistrelli).
Il grande fisico Enrico Fermi era invece nettamente pessimista sulla possibile esistenza di vita intelligente extraterrestre. Secondo Fermi, se la vita esistesse in qualche punto dell'Universo essa si sarebbe già evoluta ad un punto tale che alieni intelligenti avrebbero dovuto colonizzare già da tempo tutti i pianeti adatti ad ospitare la vita, compresa la Terra. Il principale ostacolo alla colonizzazione , e cioè il tempo necessario per compiere un viaggio interstellare, secondo Fermi non è un reale ostacolo. Ipotizzando infatti una strategia di colonizzazione simile a quella utilizzata dalle popolazioni umane del Sud - Est asiatico (nota come espansione a crescita esponenziale), se anche una sola colonia aliena avesse iniziato un viaggio interstellare sarebbe già riuscita a colonizzare tutta la galassia, compreso il nostro pianeta.
Si possono peraltro muovere alcune obiezioni alla teoria sostenuta da Fermi. Può essere che la tecnologia non sia che una fase passeggera dello sviluppo; la società tecnologica rimane infatti ad alto rischio perchè può contenere in sé i germi per la sua autodistruzione. Potrebbero esistere motivi sociologici che impediscono l'uso illimitato della tecnologia. Più semplicemente, gli alieni potrebbero non possedere una mentalità colonizzatrice. Infine, gli alieni potrebbero essere già giunti fino a noi ma potremmo non riconoscerli.
Complessivamente dunque non sembrano esserci argomenti validi per non proseguire nella ricerca di segnali di vita aliena. Sebbene vi sia una bassa percentuale di probabilità di successo, nondimeno il successo avrebbe una enorme importanza e ripercussione sul modo umano di pensare e interpretare la realtà.